

Speed control method for motor vehicle

Publication number: DE19611502

Also published as:

Publication date: 1997-09-25

JP10016605 (A)

Inventor: WILD ERNST DIPL. ING (DE); HELLMANN MANFRED
DIPL. PHYS (DE); STEIGER-PISCHKE ANDREA (DE);
SAMUELSEN DIRK DIPL. PHYS. DR (DE); HERMSEN
WOLFGANG (DE)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:

- International: B60K31/04; F16H63/40; B60K31/02; F16H63/00; (IPC1-
7): B60K31/00; B60K26/00; F16H59/18

- European: B60K31/04B2B

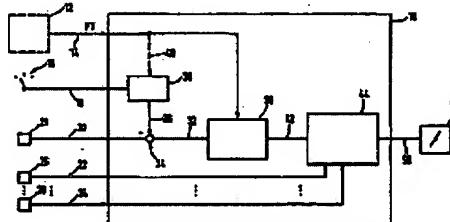
Application number: DE19961011502 19960323

Priority number(s): DE19961011502 19960323

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19611502

The method involves regulating the speed of a vehicle according to a predetermined speed as part of a regulation loop, whereby the speed regulation is adjusted to the conduct of the driver. The conduct of the driver is considered through a driver type factor which is preferably supplied by an automatic gearing control mechanism. The driver type may be determined based on an accelerator activation, a cross (transverse) acceleration of the vehicle, etc.



Data supplied from the esp@cenet.de database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift

⑩ DE 196 11 502 A 1

⑤1 Int Cl. 8:

B 60 K 31/00

F 16 H 59/18

B 60 K 28/00

②) Aktenzeichen: 198 11 502.7
②) Anmaldetag: 23. 3. 96
③) Offenlegungstag: 25. 9. 97

Reportant

⑦ Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

② Erfinder:

Wild, Ernst, Dipl.-Ing., 71739 Oberriexingen, DE;
Hellmann, Manfred, Dipl.-Phys., 71706 Hardthof, DE;
Steiger-Pischke, Andrea, Dipl.-mech.-Inf., 71287
Weissach, DE; Samuelson, Dirk, Dipl.-Phys. Dr.,
71679 Asperg, DE; Hermann, Wolfgang,
Dipl.-Mathem. Dr., 63110 Rodgau, DE

55 Entgegenhaltungen:

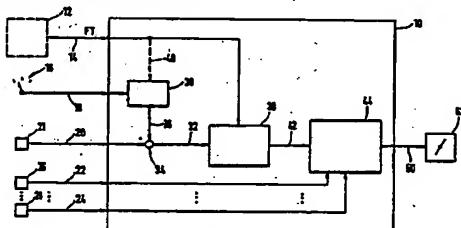
DE 195 09 178 A1
DE 44 28 351 A1
DE 37 03 645 A1
US 50 05 133

»Die adaptive Getriebesteuerung für BMW-Automobile« in: DE-Z, »ATZ« Automobiltechnische Zeitschrift Bd.95 (1993) Nr.9, S.420-435.

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

64 Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Fahrgeschwindigkeit eines Fahrzeugs

57 Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung der Fahrgeschwindigkeit eines Fahrzeugs im Rahmen einer Fahrgeschwindigkeitsregelung vorgeschlagen, wobei die Fahrgeschwindigkeitsregelung abhängig vom Fahrerverhalten ist. Das Fahrerverhalten wird aus einem in einer automatischen Getriebesteuerung ermittelten Fahrertyp-Kennzahl bestimmt.



Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung der Fahrgeschwindigkeit eines Fahrzeugs gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

Verfahren und Vorrichtungen zur Steuerung der Fahrgeschwindigkeit eines Fahrzeugs sind in vielfältiger Weise bekannt. Beispielsweise ist aus der DE OS 37 03 645 (US-Patent 4,884,203) ein Fahrgeschwindigkeitsregler bekannt, welcher die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs sowohl in stationären als auch dynamischen Betriebsphasen auch einen gespeicherten oder zeitlich veränderlichen Sollwert durch Steuerung der Leistung einer Antriebeinheit einregelt. Der dabei eingesetzte Regler weist veränderliche Parameter auf, die fahrzeugspezifisch und in Abhängigkeit der Betriebsphasen verändert werden. Dadurch wird zwar ein unterschiedliches Regelverhalten in den einzelnen Betriebsphasen erreicht, eine Änderung des Regelverhaltens innerhalb dieser Betriebsphasen ist jedoch nicht vorgesehen. Insbesondere findet keine Anpassung des Fahrgeschwindigkeitsreglers an das Fahrerhalten des Fahrers statt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Fahrgeschwindigkeitsregler anzugeben, welcher sich in seinem Regelverhalten an unterschiedliches Fahrerverhalten anpaßt.

Dies wird durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Patentansprüche erreicht.

Aus der Veröffentlichung "Die adaptive Getriebe steuerung für BMW-Automobile, ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 95 (1993), 9, Seiten 420–434", ist eine automatische Getriebebesteuerung bekannt, welche sich automatisch an das Verhalten des Fahrers anpaßt. Dies erfolgt durch Ermitteln einer sogenannten Fahrertyp-Kennzahl, die aus der Stellung und Bewegung des Gaspedals, der aktuellen Fahrgeschwindigkeit, der Betätigung des Kick-Down-Schalters und der erzielten Querbeschleunigung des Fahrzeugs abgeleitet wird. Die ermittelte Fahrertyp-Kennzahl repräsentiert dabei verschiedene Fahrertypen, welche in verschiedenen Stufen von besonders ökonomischen Fahrerhalten bis zu extrem sportlichem Fahrerhalten eingeteilt werden. Abhängig vom erkannten Fahrerhalten werden unterschiedliche Schaltprogramme verwendet, die an unterschiedlichen, dem jeweiligen Fahrerhalten entsprechenden Betriebspunkten Gangwechsel vornehmen.

Vorteil der Erfindung

Dies erfindungsgemäße Lösung führt zu einer Anpassung des Fahrgeschwindigkeitsreglers an das Verhalten des Fahrers. Dadurch wird dem Fahrer auch im Fahrgeschwindigkeitsregelbetrieb ein seinem Verhalten entsprechendes Fahrgefühl geboten.

Dies führt zu einer Verbesserung des Komforts und der Akzeptanz eines Fahrgeschwindigkeitsreglers.

Besonders vorteilhaft ist, daß durch die Verwendung der Fahrertyp-Kennzahl aus einer automatischen Getriebebesteuerung beim Fahrgeschwindigkeitsregler selbst keine zusätzlichen Maßnahmen ergriffen werden müssen. Dadurch läßt sich die erfindungsgemäße Lösung ohne Zusatzaufwand realisieren.

Besonders vorteilhaft ist, daß abhängig von der Fah-

ertyp-Kennzahl die Parameter des Fahrgeschwindigkeitsreglers, beispielsweise Proportional-, Integral- und/oder Differentialkonstante, angepaßt werden, wobei mit zunehmend sportlicherem Fahrerverhalten eine Erhöhung der Konstanten und somit eine Erhöhung der Dynamik des Reglers vorgenommen wird.

Besonders vorteilhaft ist in einem weiteren Ausführungsbeispiel die Anpassung der zeitlichen Veränderung der Sollgeschwindigkeit im dynamischen Betriebszustand auf der Basis des Fahrertypwerts. Dabei wird die Steigung der Sollgeschwindigkeit mit zunehmend sportlichem Fahrertyp erhöht und so die Beschleunigung des Fahrzeugs im dynamischen Betriebszustand dem Fahrerverhalten angepaßt.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den unabhängigen Patentansprüchen.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen verdeutlicht. Dabei zeigt

Fig. 1 ein Übersichtsblockschaltbild eines Fahrgeschwindigkeitsreglers, der an das Fahrerhalten anpaßbar ist. Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung als Rechenprogramm eines Mikrocomputers. Fig. 3 schließlich zeigt anhand eines typischen Zeitverlaufs die Wirkung der erfindungsgemäßen Lösung.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

In Fig. 1 ist eine Steuereinheit 10 dargestellt, die im bevorzugten Ausführungsbeispiel wenigstens einen Mikrocomputer aufweist, welcher unter anderem die Fahrgeschwindigkeitsregelung durchführt. Ferner ist die Steuereinheit 12 eines automatischen Getriebes skizziert, von welcher eine Leitung 14 zur Steuereinheit 10 führt. Ein vom Fahrer betätigbares Bedienelement 16 zur Wahl der Betriebsart des Fahrgeschwindigkeitsreglers ist über eine Leitung 18 mit der Steuereinheit 10 verbunden. Ferner weist die Steuereinheit 10 eine Eingangsleitung 20 von einer Meßeinrichtung 21 zur Ermittlung der Fahrzeuggeschwindigkeit sowie weitere Eingangsleitungen zu 22–24 von Meßeinrichtungen 26–28 zur Erfassung weiterer Betriebsgrößen von Fahrzeug- oder Antriebeinheit auf, wie die Stellung eines Leistungsstellelements, die Stellung eines vom Fahrer betätigbaren Gaspedals, etc.

Die Steuereinheit 10 umfaßt einen Fahrgeschwindigkeitsregler 30. Diesem ist die Eingangsleitung 14, über die der Fahrertypwert FT von der automatischen Getriebebesteuerung 12 übertragen wird, zugeführt. Ferner weist der Fahrgeschwindigkeitsregler 30 eine Eingangsleitung 32 von einer Verknüpfungsstelle 34 auf, der die Eingangsleitung 20 sowie eine weitere Eingangsleitung 36 zugeführt wird. Die Leitung 36 geht aus von einem Speicher- und Signalgeneratorelement 38, dem die Leitung 18 vom Bedienelement 16 zugeführt ist. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel wird dem Speicher- und Signalgeneratorelement 38 die strichliert gezeichnete, von der Leitung 14 ausgehende Leitung 40 zugeführt. Ausgangsleitung des Fahrgeschwindigkeitsreglers 30 ist eine Leitung 42, die auf einen Leistungs- oder Momentenregler 44 führt. Diesem werden die von den Leitungen 22–24 abzweigenden Leitungen 46–48 zugeführt. Die

Ausgangsleitung des Reglers 44 bildet eine Leitung 50, die Ausgangsleitung der Steuereinheit 10 ist und auf wenigstens ein Leistungssteilelement 52 der Antriebs-
einheit des Fahrzeugs führt.

Durch Betätigen des Bedienhebels 16 wählt der Fahrer die Betriebsart des Fahrgeschwindigkeitsreglers aus. Dabei stehen ihm unter anderem als wesentlicheste Betriebsarten "Beschleunigen und Verzögern", "Setzen bzw. Halten der Geschwindigkeit" und "Wiederaufnahme" zur Verfügung. Abhängig von der jeweils aktivierten Betriebsart wird vom Speicher- und Generatorelement 38 eine Sollfahrgeschwindigkeit V_{soll} ausgegeben und auf nicht dargestellte Weise der Regler 30 aktiviert. Diese entspricht entweder der zum Zeitpunkt des Setzens oder beim Verlassen des Beschleunigungs- oder Verzögerungsphase vorliegenden Istgeschwindigkeit oder wird entsprechend einer vorgegebenen zeitlichen Rampe im Betriebszustand "Wiederaufnahme" vorgegeben. In der Vergleichsstelle 34 wird diese Sollfahrgeschwindigkeit mit der gemessenen oder aus den Radrehzahlen berechneten Fahrzeuggeschwindigkeit verglichen und die Differenz dem Regler 30 zugeführt.

Der Fahrgeschwindigkeitsregler 30 bildet abhängig von der zugeführten Geschwindigkeitsdifferenz nach Maßgabe einer vorgegebenen Regelstrategie ein Ausgangssignal im Sinne einer Annäherung der Istgeschwindigkeit an die Sollfahrgeschwindigkeit. Dabei wird im bevorzugten Ausführungsbeispiel ein Regler mit Proportional- und Differentialverhalten eingesetzt. In anderen Ausführungsbeispielen handelt es sich um Regler mit wenigstens einem integralen Anteil. Das vom Regler ermittelte Ausgangssignal, welches über die Ausgangsleitung 42 abgegeben wird, repräsentiert im bevorzugten Ausführungsbeispiel die Stellung einer elektrisch betätigten Drosselklappe. In anderen vorteilhaften Ausführungsbeispielen stellt diese Ausgangsgröße ein Solldrehmoment, ein Sollradmoment oder eine Solleistung der Antriebeinheit des Fahrzeugs dar. Die vom Regler ermittelte Solleinstellgröße wird im Leistungs-, Stellungs- oder Momentenregler 44 in die entsprechenden Stellgrößen zur Einstellung der Luftzufuhr, der Kraftstoffzumessung und/oder der Zündung einer Brennkraftmaschine umgesetzt. Diese erfolgt beispielsweise im Rahmen einer Stellungsregelung einer Leistungsregelung oder einer Momentenregelung, wobei im Falle einer Berücksichtigung des Radmoments die Übersetzung im Triebstrang des Fahrzeugs durch die Maßgrößen, die über die Leitungen 22-24 zugeführt werden, berücksichtigt wird. Ferner wird dem Regler 44 ein die Gaspedalbetätigung repräsentierendes Signal zugeführt, wobei der Regler 44 die Motorleistung nach Maßgabe der Gaspedalbetätigung einstellt, wenn diese eine höhere Leistung anfordert als der Geschwindigkeitsregler oder wenn der Regler 30 nicht aktiv ist. Im Falle einer Momenten- oder Leistungsregelung ermittelt der Regler 44 ein Istmoment für die Antriebeinheit, beispielsweise auf der Basis von Motordrehzahl und Motorlast, und bildet Ausgangssignale zur Einstellung der Motorleistung im Sinne einer Annäherung dieses Istmoments an das vom Geschwindigkeitsregler oder von der Gaspedalbetätigung vorgegebenen Sollmoment. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel einer Brennkraftmaschine wird die Motorleistung durch Einstellen einer die Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine beeinflussenden Drosselklappe, durch Beeinflussung der Kraftstoffzumessung im Sinne einer Änderung des Luft-/Kraftstoffverhältnisse und/oder im Sinne einer Ausblendung einzelner Zylinder und/oder durch Verstel-

lung des Zündwinkels durchgeführt. Daneben kann eine Beeinflussung des automatischen Getriebes vorgesehen sein, wenn das vom Fahrgeschwindigkeitsregler oder von der Gaspedalbetätigung vorgegebene Abtriebsmoment durch eine Kombination von Getriebe- und Motoreinstellung bereitgestellt wird.

Zur Verbesserung der Fahrgeschwindigkeitsregelung im Hinblick auf das Fahrerverhalten ist erfundungsge-
mäß vorgesehen, das in der automatischen Getriebe-
steuerung 12 ermittelte Fahrertypsignal FT dem Regler
30 zuzuführen. Dort werden die Reglerkonstanten im
Sinne des Fahrertyps variiert. Das bedeutet, daß die
Dynamik des Fahrgeschwindigkeitsreglers durch Ver-
größerung der Konstanten bei sportlicherem Fahrer er-
höht wird, während bei einem ökonomischen Fahrer
kleinere Regelgrößen gewählt werden. Darüber hinaus
ist vorgesehen, daß der Fahrertypwert auch dem Soll-
wertbildungselement 38 zugeführt wird. Dort dient dieser zur Veränderung der Rampensteigung in dynamischen
Betriebszuständen. Je sportlicher der Fahrertyp, desto steiler die Rampensteigung, d. h. desto größer die durch den Fahrgeschwindigkeitsregler im dynamischen
Betriebszustand durchgeführte Beschleunigung.

Im bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die in Fig. 1
dargestellten Elemente Programmteile eines Mikro-
computers. Das dort im Zusammenhang mit der erfundungs-
gemäßigen Fahrgeschwindigkeitsregelung ablaufende
Programm ist anhand des Flußdiagramms in
Fig. 2 skizziert. Nach Start des Programmteils zu vorge-
gebenen Zeitintervallen, beispielsweise einigen Millise-
kunden, wird im ersten Schritt 100 der Fahrertypwert
FT eingelesen. Daraufhin werden im Schritt 102 die
Reglerparameter und gegebenenfalls die Rampenstei-
gung als Funktion des Fahrertypfaktors nach Maßgabe
vorgegebener Kennlinien, Kennfeldern oder Tabellen
bestimmt. Dabei sind in einem Ausführungsbeispiel lediglich zwei Werte, in anderen vorteilhaften Ausführungen werden mehrere Werte abhängig vom Fahrertyp-
wert vorgegebenen oder eine kontinuierliche Verstel-
lung angestrebt. Im darauffolgenden Schritt 104 wird
der Fahrgeschwindigkeitssollwert V_{soll} bestimmt. Dies erfolgt nach Maßgabe der vom Fahrer ausgewählten
Betriebsart, der abgespeicherten bzw. im Falle der Wiederaufnahme zur erreichen den Sollfahrgeschwindigkeit so-
wie gegebenenfalls der in Schritt 102 bestimmten Ram-
pensteigung. Daraufhin wird im Schritt 106 die Istge-
schwindigkeit V_{ist} eingelesen und im darauffolgenden
Schritt 108 nach Maßgabe der Reglergleichung auf der
Basis der Differenz zwischen Soll- und Istwert das Soll-
moment bestimmt. Dabei werden die im Schritt 102 an-
hand des Fahrertypfaktors bestimmten Regelparame-
ter herangezogen. Im nächsten Schritt 110 wird die Motor-
und gegebenenfalls Getriebeinstellung nach Maßgabe
des im Schritt 108 bestimmten Sollmoments unter Be-
rücksichtigung des Istmoments im Rahmen einer Dreh-
momentenregelung eingestellt, der Programmteil beend-
et und zu gegebener Zeit wiederholt.

Typische Signalverläufe sind am Beispiel einer Wiederaufnahme in Fig. 3 dargestellt. Die Fig. 3a und b zeigen dabei den zeitlichen Verlauf der Istgeschwindigkeit (durchgezogene Linie), der eingespeicherten Sollge-
schwindigkeit (strichlierte Linie) sowie der sich rampen-
förmig verändernden Sollgeschwindigkeit (strichpunkt-
ierte Linie).

Bei zu einem Zeitpunkt t_0 bewegt sich das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit abhängig von der Betätigung des Gaspedals. Zum Zeitpunkt t_0 betätigt der Fahrer die Wiederaufnahmetaste, so daß ein sich zeitlich rampen-

förmig verändernder Sollwert vorgegeben wird, um die eingespeicherte Geschwindigkeit Vsoll zu erreichen. Die Steigung dieser Sollwertrampe ist in Fig. 3a bei einem verbrauchsorientierten Fahrer geringer als in Fig. 3b bei einem sportlichen Fahrer. Zum Zeitpunkt t1 erreicht die Istgeschwindigkeit die Sollgeschwindigkeit, so daß der stationäre Betriebszustand eintritt. Der Zeitpunkt t1 liegt dabei beim sportlichen Fahrer gemäß Fig. 3b früher als beim verbrauchsorientierten.

Auch im stationären Betriebszustand wird der Fahrertyp durch die entsprechende Wahl der Regelparameter berücksichtigt. Dies äußert sich beim sportlichen Fahrer durch eine höhere Dynamik des Fahrgeschwindigkeitsreglers beispielsweise bei Straßensteigungen und -gefällen, bei wechselnden Windverhältnissen, etc.

Während in einem Ausführungsbeispiel Rampensteigung und Reglerparameter angepaßt werden, werden in anderen vorteilhaften Ausführungen Rampensteigung oder Reglerparameter angepaßt.

Neben der Zuführung des Fahrertypwerts von einer automatischen Getriebesteuerung wird dieser Wert im Rahmen der Fahrgeschwindigkeitsregelung nach den bekannten Strategien ermittelt.

Die Anpassung des Regelverhaltens an das Fahrer-
verhalten erfolgt derart, daß die Regelung bei sportli-
chem Fahrer ein insgesamt dynamischeres Verhalten
zeigt, d. h. Leistungsänderungen schneller vornimmt.

Patentansprüche

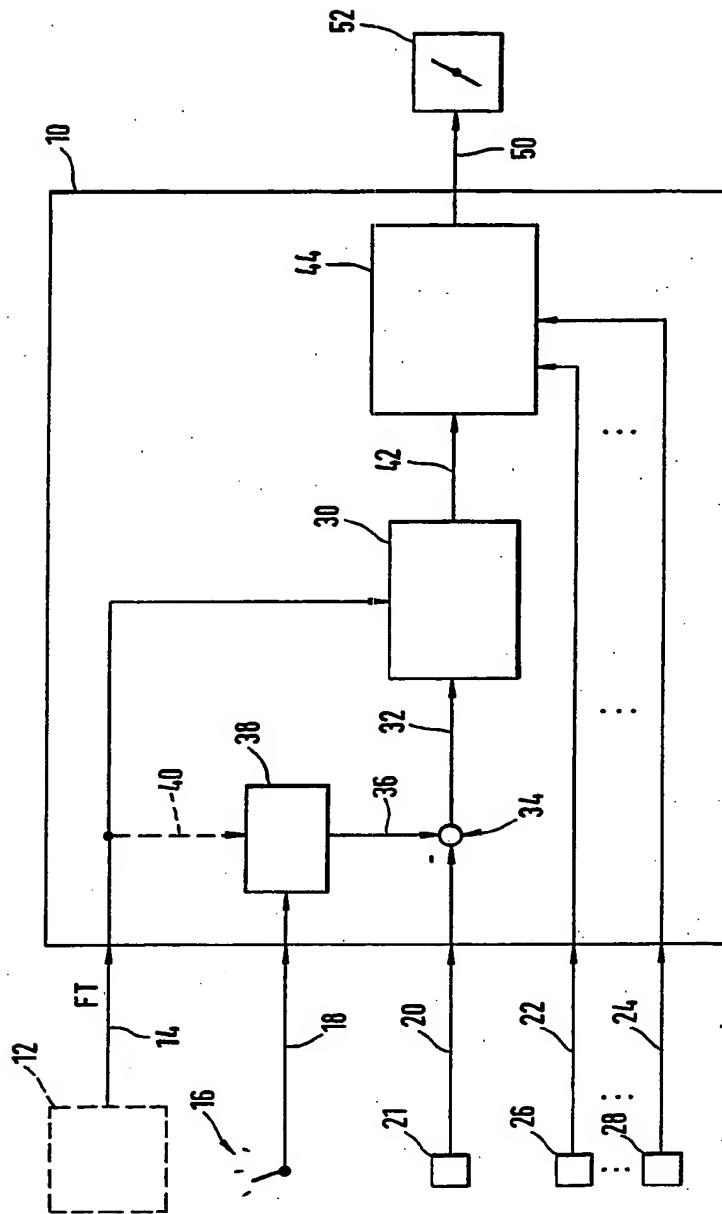
1. Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Fahrgeschwindigkeit eines Fahrzeugs, wobei die Fahrgeschwindigkeit nach Maßgabe einer vorgegebenen Fahrgeschwindigkeit im Rahmen einer Regelung geregelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrgeschwindigkeitsregelung an das Verhalten des Fahrers angepaßt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhalten des Fahrers durch einen Fahrertypfaktor berücksichtigt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fahrertypwert abhängig von der Gaspedalbetätigung, der Querbeschleunigung des Fahrzeugs, etc. bestimmt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrer-
verhalten durch einen Fahrertypfaktor berücksich-
tigt wird, der von einer automatischen Getriebe-
steuerung zugeführt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Regler wenigstens einen veränderlichen Parameter aufweist und dieser Parameter abhängig vom Fahrer-
verhalten verändert wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Parameter des Reglers bei sportlichem Fahrer derart gewählt werden, daß der Fahrgeschwindigkeitsregler insgesamt dynamischer ist als bei verbrauchsori-
tierter Fahrer.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fahrgeschwindigkeitssollwert in dynamischen Betriebszu-
ständen als zeitlich veränderbare Rampe bestimmt
steigung vorgegeben wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der Rampe abhängig

vom Fahrerverhalten vorgegeben wird.

9. Vorrichtung zur Steuerung der Fahrgeschwindigkeit eines Fahrzeugs, mit einem Regler, der die Fahrzeuggeschwindigkeit auf eine vorgegebene Geschwindigkeit einregelt, dadurch gekennzeich-
net, daß dem Regler ein das Verhalten des Fahrers repräsentierendes Signal zugeführt wird und dieser die Fahrgeschwindigkeitsregelung nach Maßgabe dieses Fahrerverhaltens durchführt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



15

Fig.2

